

AMEF

**Análisis
del Modo
y Efecto
de la Falla**

Objetivo del AMEF

Aplicar el concepto de prevención a través del estudio anticipado de posibles modos de falla, con el fin de establecer los controles que eviten la ocurrencia de defectos

¿Que es un AMEF?

- Es una técnica sistemática que ayuda a dar orden a las ideas.
- Es una técnica analítica que se desarrolla por un equipo multidisciplinario para asegurar que todos los modos de falla hayan sido detectados.
- Es una técnica que concluye en la determinación de acciones que previenen la ocurrencia de los modos de falla.



ANALISIS DEL MODO Y EFECTO DE LA FALLA POTENCIAL (AMEF DE PROCESO)

Número de AMEF: _____

Elemento: **CROMADO EN CROMADORA PAL**

Responsable del Proceso: **JUAN FCO. CÁRDENAS**

Página **1** de **3**

Año Modelo / Vehículo: **N/A**

Fecha Clave: **15 02 01**

Preparado por: **CARLOS DÁVALOS**

Equipo: **FCO. CÁRDENAS, MAX COBIAN, GILBERTO RODRIGUEZ, RAÚL FLORES, RAÚL FARIAS, CARLOS DÁVALOS, SAÚL DOMÍNGUEZ, ALMA D. RAMÍREZ, JOSÉ LÓPEZ, JOSÉ GAMA, JESÚS LÓPEZ, RIGOBERTO JAIME.**

Fecha del AMEF (orig) **15 02 01** (rev) **2**

Funciones del Proceso / Requerimientos	Modo de Falla Potencial	Efecto (s) Potencial (es) de Falla	Severidad	Clasificación	Causa (s) Potencial (es) / Mecanismo (s) de Falla	Ocurrencia	Controles Actuales de Proceso	Detección	N P R	Acciones Recomendadas	Responsabilidades y Fecha de Terminación	Resultados de la Acción				
												Acciones Tomadas	S e v	O c u	D e t	N P R
CARGA DE PZAS EN RACKS TINA 1	PIEZAS CAÍDAS	CONTAMINACIÓN DE LOS BAÑOS. DEFECTOS DE MAGNETIZADO, QUEMADO Y/O ARRASTRE.	7		CON EL MOVIMIENTO DE LAS GRÚAS, DE UN BAÑO A OTRO SE CAEN	5	SACAR EN ALGÚN PARO DE LA MÁQUINA	4	140	Diseñar Racks que eviten que las piezas caigan a las tinas.	Carlos Dávalos Jesús López 05/03/01	Se rediseñaron los racks para matracas, sockets, llaves con estrías, mango articulado y barra corrediza, y se implemento programa para sacar piezas caídas diariamente.	7	3	4	84
			7		CON LA PRISA AL ESTAR RACKEANDO SE COLOCAN MAL LASPIEZAS Y QUEDAN FLOJAS.	5		4	140			7	3	4	84	
DESENGRASE DE INMERSION TINAS 8 Y 9	DESENGRASE DEFICIENTE	DESPRENDIMIENTO DE CROMO	4		DESENGRASES CONTAMINADOS O CON VIDA ÚTIL AGOTADA.	5	NINGUNO	7	140	Análisis de Contaminación por parte de Laboratorio	Maximino Cobián 02/03/01	Se implantó Método para cambio oportuno de desengrases.	4	3	6	72
			4		BAJA CONCENTRACION	4	ANÁLISIS DE LABORATORIO DIARIAMENTE	2	32	Modificar Método de análisis para que sea más confiable; ya que al tomar la muestra de la superficie se corre el riesgo de tener una muestra errónea.	RIGOBERTO JAIME 10/04/01	Se modificó Método de Análisis de forma que la muestra se toma después de ser agitados los baños y se toma del centro de la tina.	4	4	2	32
ENJUAGUE DE DESENGRASES DE INMERSION TINA 10	ENJUAGUE DEFICIENTE	ARRASTRES MANCHAS BLANCAS EN LAS PIEZAS	3		ENJUAGUES SUCIOS	5	VISUAL (SE LIMPIAN CUANDO EL PRODUCTO EMPIEZA A SALIR MANCHADO O CON ARRASTRES)	4	60	Trabajar con un flujo de agua mayor al actual	Maximino Cobián 28/02/01	Se rediseñó la tubería, de modo que el agua limpia que entra empuja a la sucia hacia el desague.	3	3	3	27
DESENGRASE ELECTROLITICO TINA 11	DESENGRASE DEFICIENTE	DESPRENDIMIENTO DE CROMO	4		DESENGRASES CONTAMINADOS O DESGASTADOS.	5	NINGUNO	7	140	Análisis de Contaminación por parte de Laboratorio	Maximino Cobián 02/03/01	Se implantó Método para cambio oportuno de desengrases.	4	3	6	72
			4		BAJA CONCENTRACION	4	ANÁLISIS DE LABORATORIO DIARIAMENTE	2	32	Modificar Método de análisis para que sea más confiable; ya que al tomar la muestra de la superficie se corre el riesgo de tener una muestra errónea.	RIGOBERTO JAIME 10/04/01	Se modificó Método de Análisis de forma que la muestra se toma después de ser agitados los baños y se toma del centro de la tina.	4	4	2	32
ENJUAGUE DE DESENGRASE ELECTROLITICO TINA 12	ENJUAGUE DEFICIENTE	ARRASTRES MANCHAS BLANCAS EN LAS PIEZAS	3		ENJUAGUES SUCIOS	5	VISUAL (SE LIMPIAN CUANDO EL PRODUCTO EMPIEZA A SALIR MANCHADO O CON ARRASTRES)	4	60	Trabajar con un flujo de agua mayor al actual	Maximino Cobián 28/02/01	Se rediseñó la tubería, de modo que el agua limpia que entra empuja a la sucia hacia el desague.	3	3	3	27

Propósito y Beneficios del AMEF

- **Mejorar la calidad, confiabilidad y seguridad de los productos/procesos.**
- **Ayudar a incrementar la satisfacción del cliente.**
- **Reducir el costo y tiempo de desarrollo del producto.**
- **Documentar y dar seguimiento a las acciones realizadas para reducir los riesgos.**

Tipos de AMEF

- **AMEF de Sistema:** se utiliza para analizar los sistemas y subsistemas en las etapas iniciales de concepto y diseño. Se enfoca en modos de falla potenciales relacionados con las etapas con las **funciones** de un sistema causados por el **diseño**.
- **AMEF de Diseño:** se utiliza para analizar los productos antes de que se liberen para producción.
- **AMEF de Proceso:** se utiliza para analizar la manufactura, el ensamble y los procesos de transacción.

El AMEF requiere trabajo en equipo para recolectar información, realizar evaluaciones e implementar cambios.

El AMEF es un documento vigente. Deberá actualizarse frecuentemente conforme se realicen los cambios en el proceso.

Los AMEF's son útiles en cada fase de la estrategia de mejora:

Medición – identificar los CTQ's

Análisis – vincular las causas con los efectos.

Mejora – determinar las acciones de mejora que se deben realizar.

Control – ayudar a desarrollar los planes de control del proceso.

Pasos en el Proceso AMEF

Preparación



Proceso AMEF



Mejora

1. Seleccionar el Equipo de proceso
2. Desarrollar el Mapa del Proceso e identificar los pasos del proceso
3. Enumerar los Outputs del Proceso para satisfacer Interna y Externamente los Requerimientos del Cliente.
4. Enumerar los inputs clave del Proceso para cada Etapa del Proceso.
5. Definir la Matriz relacionando los Outputs del Producto con las variables del proceso.
6. Clasificar los Inputs de acuerdo con su importancia.
7. Enumerar las formas en que los Inputs del proceso pueden variar (causas) e identificar los modos y efectos de fallas relacionados.
8. Enumerar otras causas (fuentes de variación) y los M y E relacionados.
9. Asignar la clasificación de Gravedad, Ocurrencia y Detección para cada Causa.
10. Calcular el Número de Prioridad de Riesgo (NPR) para cada escenario potencial de modo de falla.
11. Determinar las acciones recomendadas para reducir los NPR's.
12. Establecer los períodos de tiempo para las acciones correctivas.
13. Realizar las acciones apropiadas.
14. Re-calcular todos los NRP's.
15. Poner los controles en su lugar.

Definición de Términos

▪ **Modo de Falla**

- *La manera en la cual una parte o proceso puede fallar para cumplir con la especificación.*
- *Normalmente se relaciona con un **Defecto** o con una no conformidad.*

▪ **Efecto**

- *Impacto en el **Cliente** si el Modo de falla no se previene o se corrige.*
- *El cliente puede estar más adelante en el flujo o ser el cliente final.*

▪ **Causa**

- *Una deficiencia que da como resultado un Modo de Falla.*
- *Las causas son las fuentes de **Variabilidad** relacionadas con las Variables Clave del Input del Proceso.*

El Modo de Falla puede considerarse como el defecto “en proceso”, mientras que un Efecto es el impacto en los requerimientos del cliente.

Su equipo determinará los Modos de Falla, Efectos y Causas para su proceso.

Ejemplos:

Modos de Falla

Más grande de lo normal, más pequeño de lo normal, excéntrico, agrietado, tiene fugas, precio erróneo, cuenta errónea, parte faltante, etc.

Efectos

El cliente no puede usar el producto
El cliente no puede terminar el ensamble
Falla del producto del cliente
Tiempo muerto del cliente
Insatisfacción del cliente

Causas

Herramienta rota
Manejo deficiente
No se sigue el proceso

Cálculos del AMEF

Porcentajes de Riesgo: Escala: 1 (Mejor) a 10 (Peor)

Gravedad (Severidad - SEV)

¿Qué tan significativo es el Impacto del **Efecto** en el cliente (interno o externo)?

Ocurrencia (OCC)

¿Qué tan probable es que ocurra la **Causa** o el **Modo de Falla**?

Detección (DET)

¿Qué tan probable, si es que ocurre, es que el sistema actual detecte la **Causa** o el **Modo de Falla**?

Número de Prioridad de Riesgo:

- *Un cálculo numérico del riesgo relativo de un Modo de Falla en particular.*
- *$NPR = SEV \times OCC \times DET$*
- *Este número se utiliza para dar prioridad en los puntos que necesitan una planeación de calidad adicional.*

Estandarización del Ranqueo

CLASIFICACION	GRADO DE GRAVEDAD	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	HABILIDAD PARA DETECTAR
1	El cliente no notará el efecto adverso o éstos es insignificante	La probabilidad de ocurrencia es remota	Es seguro que la falla potencial se encontrará o evitará antes de llegar al siguiente cliente
2	El cliente probablemente experimentará una leve molestia	Porcentaje de falla bajo con documentación de apoyo	Es casi seguro que la falla potencial se encontrará o evitará antes de llegar al siguiente cliente
3	El cliente experimentará una leve molestia	Porcentaje de falla bajo sin documentación de apoyo	Probabilidad baja de que la falla potencial llegará al siguiente cliente sin detectar
4	Insatisfacción del cliente debido a un menor desempeño	Fallas ocasionales	Los controles pueden detectar o evitar que la falla potencial llegue al siguiente cliente
5	Al cliente se le hace sentir incómodo o su productividad se reduce por la degradación continua del efecto	Porcentaje de falla moderado sin documentación de apoyo	Probabilidad moderada de que la falla llegue al siguiente cliente
6	Reparación de garantía o queja significativa de la manufactura o del ensamble	Porcentaje de falla relativamente moderado con documentación de apoyo	Es poco probable que los controles detecten o eviten que la falla potencial llegue al siguiente cliente
7	Alto grado de insatisfacción del cliente debido a la falla del componente sin pérdida total de la función. Los altos niveles de scrap o retrabajo tienen un impacto en la productividad	Porcentaje de falla relativamente alto con documentación de apoyo	Probabilidad escasa de que la falla potencial se detectará o evitará antes de que llegue al siguiente cliente
8	Grado muy alto de insatisfacción debido a la pérdida de la función sin un impacto negativo en las normas de seguridad o gubernamentales	Porcentaje de falla alto sin documentación de apoyo	Probabilidad muy escasa de que la falla potencial se detectará o evitará antes de que llegue al siguiente cliente
9	El cliente está en peligro debido al efecto adverso del desempeño del sistema de seguridad con advertencia antes de la falla o violación de las normas gubernamentales	La falla es casi segura basándose en los datos de garantía o en pruebas significativa DV	Los controles actuales probablemente ni siquiera detectarán la falla potencial
10	El cliente está en peligro debido al efecto adverso del desempeño del sistema de seguridad sin advertencia antes de la falla o violación de las normas gubernamentales	Falla segura basándose en los datos de garantía o en pruebas significativas DV	Absoluta certeza de que los controles actuales no detectarán la falla potencial